

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-031566

(43)Date of publication of application : 09.02.1993

(51)Int.Cl.

B22D 19/08

B22D 19/00

C23C 8/14

C23C 8/50

F02F 1/00

(21)Application number : 03-210266

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 25.07.1991

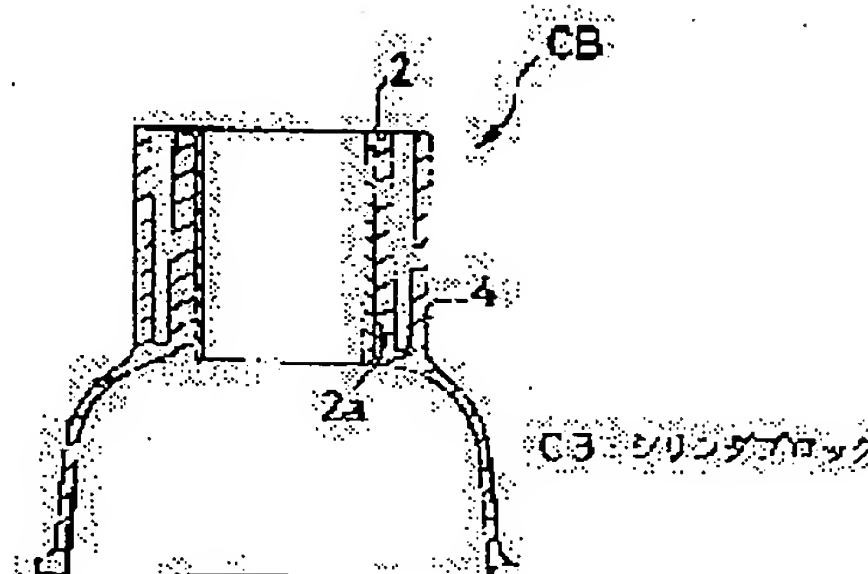
(72)Inventor : OSAKI SHIGEO
INOUE YASUSHI

(54) ALUMINUM ALLOY-MADE CASTING AND THIS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an aluminum alloy-made casting and this manufacturing method, improving adhesion of a joining part between a cast iron-made member and a casting body.

CONSTITUTION: A cylinder liner 2 executing nitriding treatment after executing oxidizing treatment on an outer peripheral face 2a, is inserted with molten aluminum alloy as cast-in to cast a cylinder block CB.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-31566

(43)公開日 平成5年(1993)2月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 19/08	E	9266-4E		
19/00	G	9266-4E		
C 2 3 C 8/14		8116-4K		
8/50		8116-4K		
F 0 2 F 1/00	C	8503-3G		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-210266

(22)出願日 平成3年(1991)7月25日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 大崎 茂三

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 井上 康

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

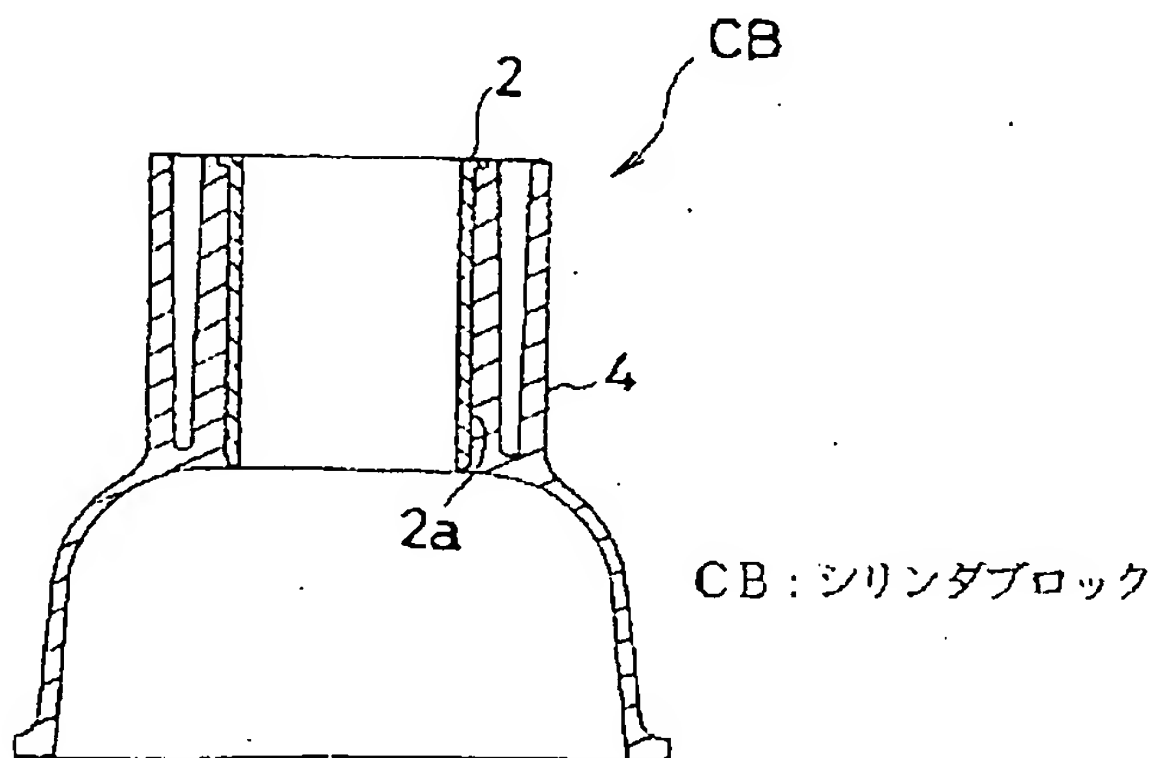
(74)代理人 弁理士 岡村 俊雄

(54)【発明の名称】 アルミ合金製鋳物及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 鋳鉄製部材と鋳物本体との接合部の密着性を高めたアルミ合金製鋳物及びその製造方法を提供する。

【構成】 外周面2aに酸化処理を施した後に窒化処理を施したシリンダライナ2を、アルミ合金溶湯で鋳ぐるんでシリンダブロックCBを鋳造する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物において、表面に酸化処理を施した後に窒化処理を施した鋳鉄製部材を、アルミ合金溶湯で鋳ぐるんだことを特徴とするアルミ合金製鋳物。

【請求項 2】 鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物の製造方法において、鋳鉄製部材の表面に酸化処理を施し、次に、鋳鉄製部材の表面に窒化処理を施し、次に、鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるむことを特徴とするアルミ合金製鋳物の製造方法。

【請求項 3】 前記鋳鉄製部材はエンジンのシリンダライナであり、前記アルミ合金製鋳物はエンジンのシリンダブロックであることを特徴とする請求項 1 に記載のアルミ合金製鋳物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はアルミ合金製鋳物及びその製造方法に関し、特に鋳鉄製部材を鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車においては軽量化が図られ、特に重量の大きいエンジンのシリンダブロックにおいては、鋳鉄製のシリンダブロックに代えてアルミ合金製のシリンダブロックが広く採用されつつある。ところで、シリンダブロックのうちピントンが往復摺動するシリンダボアの内周面は耐摩耗性を要求されるため、アルミ合金製のシリンダブロックにおいては、例えば特開昭 61-142350 号公報に記載されているように、鋳鉄製シリンダライナをアルミ合金溶湯で鋳ぐるんでシリンダボアを形成することが多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記公報に記載のアルミ合金製のシリンダブロックにおいては、注湯されたアルミ合金溶湯が凝固収縮する際に、アルミ合金と鋳鉄との熱収縮率の違いにより、シリンダブロック本体とシリンダライナとの接合部に隙間が発生するという問題がある。更に、この隙間により、シリンダライナからシリンダブロック本体への熱伝導率が低下したりシリンダライナが変形して燃焼ガスに対するシール性が低下するため、エンジン性能が低下するという問題がある。

【0004】本発明の目的は、鋳鉄製部材と鋳物本体との接合部の密着性を高めたアルミ合金製鋳物及びその製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係るアルミ合金製鋳物は、鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物において、表面に酸化処理を施した後

に窒化処理を施した鋳鉄製部材を、アルミ合金溶湯で鋳ぐるんだものである。

【0006】請求項 2 に係るアルミ合金製鋳物の製造方法は、鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物の製造方法において、鋳鉄製部材の表面に酸化処理を施し、次に、鋳鉄製部材の表面に窒化処理を施し、次に、鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるむものである。

【0007】請求項 3 に係るアルミ合金製鋳物は、請求項 1 のアルミ合金製鋳物において、前記鋳鉄製部材はエンジンのシリンダライナであり、前記アルミ合金製鋳物はエンジンのシリンダブロックであるものである。

【0008】

【作用】請求項 1 に係るアルミ合金製鋳物においては、アルミ合金製鋳物は、表面に酸化処理を施した後に窒化処理を施した鋳鉄製部材を、アルミ合金溶湯で鋳ぐるんだものであり、酸化処理において鋳鉄製部材の表面にはある種の酸化鉄からなる酸化物層が形成され、窒化処理において酸化鉄中の酸素がガス化することにより鋳鉄製部材の表面に多孔質の窒化物層が形成される。この鋳鉄製部材を鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物の鋳物本体と鋳鉄製部材との接合部においては、窒化物層の表面の凹部にはアルミ合金溶湯が充填され、接合部のアルミ合金溶湯は、アンカー効果により鋳鉄製部材の表面に密着状に付着するので、鋳物本体と鋳鉄製部材との接合部は、高い結合力で接合され隙間のない密着性の高いものとなる。

【0009】請求項 2 に係るアルミ合金製鋳物の製造方法においては、鋳鉄製部材の表面に酸化処理を施し、次に、鋳鉄製部材の表面に窒化処理を施し、次に、鋳鉄製部材をアルミ合金溶湯で鋳ぐるむ。酸化処理において鋳鉄製部材の表面にはある種の酸化鉄からなる酸化物層が形成され、窒化処理において酸化鉄中の酸素がガス化することにより鋳鉄製部材の表面に多孔質の窒化物層が形成される。アルミ合金溶湯は、窒化物層の表面の凹部に充填されるとともに、アルミ合金溶湯の凝固時には、接合部のアルミ合金溶湯は、アンカー効果により鋳鉄製部材の表面に密着状に付着した状態に保持されるので、鋳物本体と鋳鉄製部材との接合部は、高い結合力で隙間のない状態に接合される。

【0010】請求項 3 に係るアルミ合金製鋳物においては、基本的に請求項 1 と同様の作用が得られる。即ち、シリンダブロック本体とシリンダライナとの接合部は、高い結合力で接合され隙間のない密着性の高いものとなる。このようにシリンダブロック本体とシリンダライナとが接合されることにより、シリンダライナからシリンダブロック本体への熱伝導率を高めることが出来、燃焼ガスに対するシール性を高めることが出来、エンジン性能を高めることが出来る。

【0011】

【発明の効果】前記作用の項で説明したように、本発明

によれば次のような効果が得られる。請求項1に係るアルミ合金製鋳物によれば、酸化処理において鋳鉄製部材の表面にはある種の酸化鉄からなる酸化物層が形成され、窒化処理において酸化鉄中の酸素がガス化することにより鋳鉄製部材の表面に多孔質の窒化物層が形成される。この鋳鉄製部材を鋳ぐるんだアルミ合金製鋳物の鋳物本体と鋳鉄製部材との接合部においては、窒化物層の表面の凹部にはアルミ合金溶湯が充填され、接合部のアルミ合金溶湯は、アンカー効果により鋳鉄製部材の表面に密着状に付着するので、鋳物本体と鋳鉄製部材との接合部は、高い結合力で接合され隙間のない密着性の高いものとなる。

【0012】請求項2に係るアルミ合金製鋳物の製造方法によれば、酸化処理において鋳鉄製部材の表面にはある種の酸化鉄からなる酸化物層が形成され、窒化処理において酸化鉄中の酸素がガス化することにより鋳鉄製部材の表面に多孔質の窒化物層が形成される。アルミ合金溶湯は、窒化物層の表面の凹部に充填されるとともに、アルミ合金溶湯の凝固時には、接合部のアルミ合金溶湯は、アンカー効果により鋳鉄製部材の表面に密着状に付* 20

成分	C	Si	Mn	P	Cu	Cr	S	Fe
比率	3.3	1.6	0.7	0.2	0.2	0.1	0.08	93.82

単位：wt%

第2工程：図2に示すように、シリンダライナ2の外周面2aに機械加工により螺旋状溝3を形成し、その後シリンダライナ2にアセトンで脱脂処理を施した。尚、螺旋状溝3は、シリンダライナ2からシリンダブロック本体4への熱伝導率を高めるためのものである。

第3工程：図3に示すように、シリンダライナ2を500°Cの加熱炉に1時間保持して、シリンダライナ2の表面に Fe_3O_4 （四酸化三鉄）からなる厚さ約5～10μmの薄い酸化物層5を形成した。

第4工程：図4に示すように、シリンダライナ2をMCN（シアン塩）とMCNO（シアン酸塩）を主成分とした590°Cの塩浴6に1時間浸漬して、シリンダライナ2の表面にタフトライド処理（ソルト軟窒化処理）を施した。その後、シリンダライナ2を塩浴6から取出して水洗し、次に、シリンダライナ2を乾燥させた。このように高温の塩浴6を用いてタフトライド処理を施すことにより、酸化物層5をなす Fe_3O_4 が分解し、その鉄分及びシリンダライナ2の表層の鉄分と塩浴6中のMCN及びMCNOとに含まれる窒素とが反応して FeN （窒化鉄）からなる厚さ10～15μmの窒化物層7が形成されるとともに、 Fe_3O_4 に含有された酸素がガス化して抜け出すことにより、図5に示すように、窒化物層7は多孔質となりその表面には多数の凹部8が形成 50

*着した状態に保持されるので、鋳物本体と鋳鉄製部材との接合部は、高い結合力で隙間のない状態に接合される。

【0013】請求項3に係るアルミ合金製鋳物によれば、基本的に請求項1と同様の効果が得られる。即ち、シリンダブロック本体とシリンダライナとの接合部は、高い結合力で接合され隙間のない密着性の高いものとなる。このようにシリンダブロック本体とシリンダライナとが接合されることにより、シリンダライナからシリンダブロック本体への熱伝導率を高めることが出来、燃焼ガスに対するシール性を高めることが出来、エンジン性能を高めることが出来る。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面に基いて説明する。本実施例はエンジンのシリンダブロックCBの製造方法に本発明を適用したものである。

第1工程：図1に示すように、表1の成分の合金鋳鉄を用いてシリンダライナ2を製作した。

【表1】

される。

【0015】第5工程：図6に示すように、シリンダライナ2をシリンダブロック鋳造用のダイカスト金型10の所定部位にセッティングし、その後約670°Cのアルミ合金溶湯をキャビティ11に注湯してシリンダライナ2を鋳ぐるみ、図7に示すように、シリンダブロックCBを鋳造した。

【0019】このようにして得られたシリンダブロックCBを切断して、シリンダブロック本体4とシリンダライナ2との接合部を顕微鏡で観察したところ、図8に示すように、窒化処理によりシリンダライナ2の外周面2aに形成された窒化物層7の凹部8にはアルミ合金が充填され、接合部のアルミ合金は、アンカー効果によりシリンダライナ2の外周面2aに密着状に付着しており、接合部は隙間なく密着状に接合されていることが確認された。このようにシリンダブロック本体4とシリンダライナ2とが接合されることにより、シリンダライナ2からシリンダブロック本体4への熱伝導率を高めることが出来、燃焼ガスに対するシール性を高めることが出来、エンジン性能を高めることが出来る。

【0020】

【別実施例】本実施例は、タフトライド処理に代えてガス軟窒化処理によりシリンダライナの表面に窒化物層を形

成するものである。先ず、前記実施例と同様のシリンダライナを 350°C の加熱炉に3時間保持して、シリンダライナの表面に薄い酸化物層を形成し、次にシリンダライナをアンモニアガス中に2時間保持してガス軟窒化処理を行い、シリンダライナの表面に多孔質の窒化物層であってその表面に多数の凹部を有する窒化物層を形成し、次にシリンダライナを 670°C のアルミ合金溶湯で鑄ぐるみんでシリンダブロックを鑄造した。このようにして得られたシリンダブロックを切断して、シリンダブロック本体とシリンダライナとの接合部を顕微鏡で観察したところ、前記実施例と同様に、接合部は隙間なく密着状に接合されていることが確認された。

*

成分	C	Si	Mn	P	Cu	Cr	S	Fe
比率	3.1	1.7	0.6	0.2	0.2	0.1	0.08	94.02

単位：wt%

尚、前記実施例において、加熱炉の温度を 500°C 以外の温度に設定することも可能であるが、 560°C 以上に設定すると、シリンダライナ2の表面に Fe_3O_4 よりも不安定な FeO （酸化第1鉄）からなる酸化物層が形成されやすい。酸化物層が厚くなって窒化物層の形成が阻害されるという問題があり、一方、 300°C 以下に設定すると、酸化物層の形成に長い時間を要するという問題があるため、加熱炉の温度は $300^{\circ}\text{C} \sim 560^{\circ}\text{C}$ の範囲内に設定することが望ましい。また、この場合の必要加熱時間は1時間～4時間の範囲内で設定することが望ましい。尚、前記製造方法はシリンダブロックの鑄造に限らず、鑄鉄製部材をアルミ合金溶湯で鑄ぐるんだ種々のアルミ合金製鑄物の鑄造に適用できることは勿論である。加えて、アルミ合金製鑄物を、ダイカスト以外に溶湯鍛造や金型鑄造で製造することも有り得る。

【図面の簡単な説明】

※

*【0021】次に、比較のために、従来の方法で鑄造したシリンダブロックについて説明する。このシリンダブロックは、表2の成分の合金鑄鉄からなるシリンダライナの外周面に螺旋状溝を形成し、その後シリンダライナをアセトンで脱脂処理し、次にシリンダライナをダイカスト金型にセッティングして 680°C のアルミ合金溶湯で鑄ぐるんだものである。このシリンダブロックを切断して、シリンダブロック本体とシリンダライナとの接合部を観察したところ、約 $27 \sim 46 \mu\text{m}$ の隙間が確認された。

【表2】

※【図1】シリンダライナの縦断面図である。

【図2】シリンダライナの部分拡大縦断面図である。

【図3】酸化処理後のシリンダライナの部分断面図である。

【図4】シリンダライナの窒化処理工程を示す説明図である。

【図5】窒化処理後のシリンダライナの部分断面図である。

【図6】シリンダライナのダイカスト金型へのセッティングを示す説明図である。

【図7】シリンダブロックの縦断面図である。

【図8】シリンダブロック本体とシリンダライナとの接合部の部分断面図である。

【符号の説明】

CB シリンダブロック

2 シリンダライナ

2a 外周面

【図1】

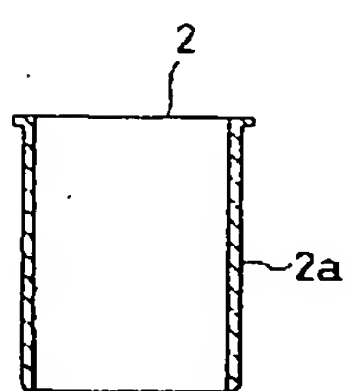
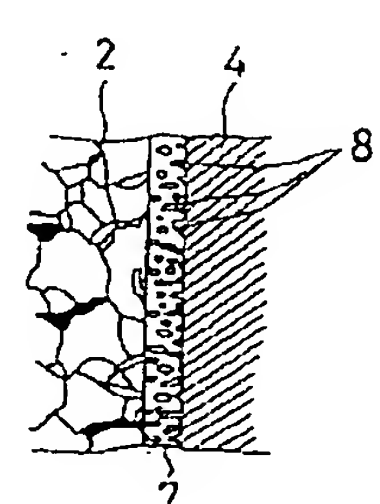
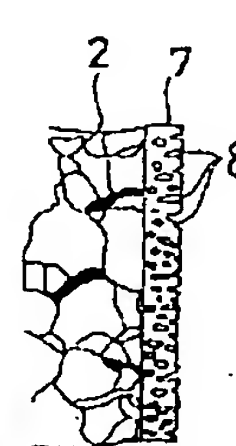
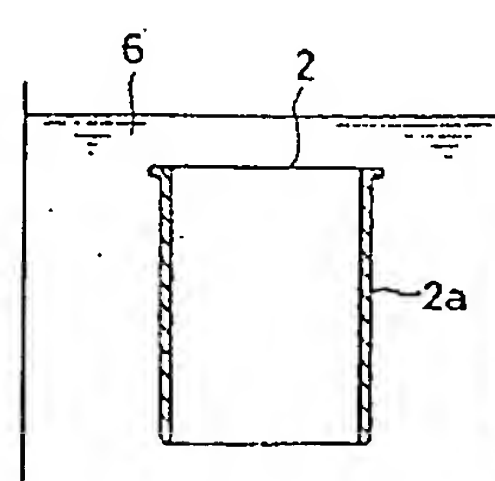
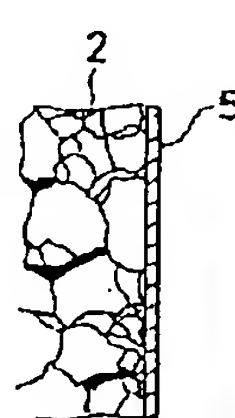
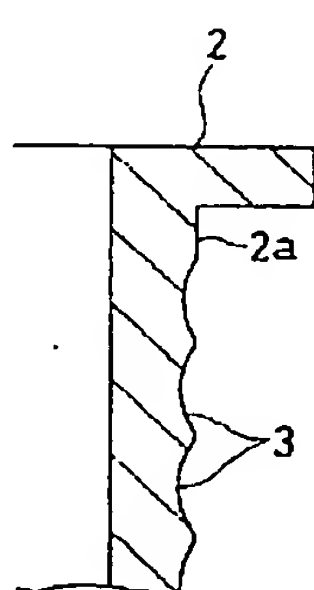
【図2】

【図3】

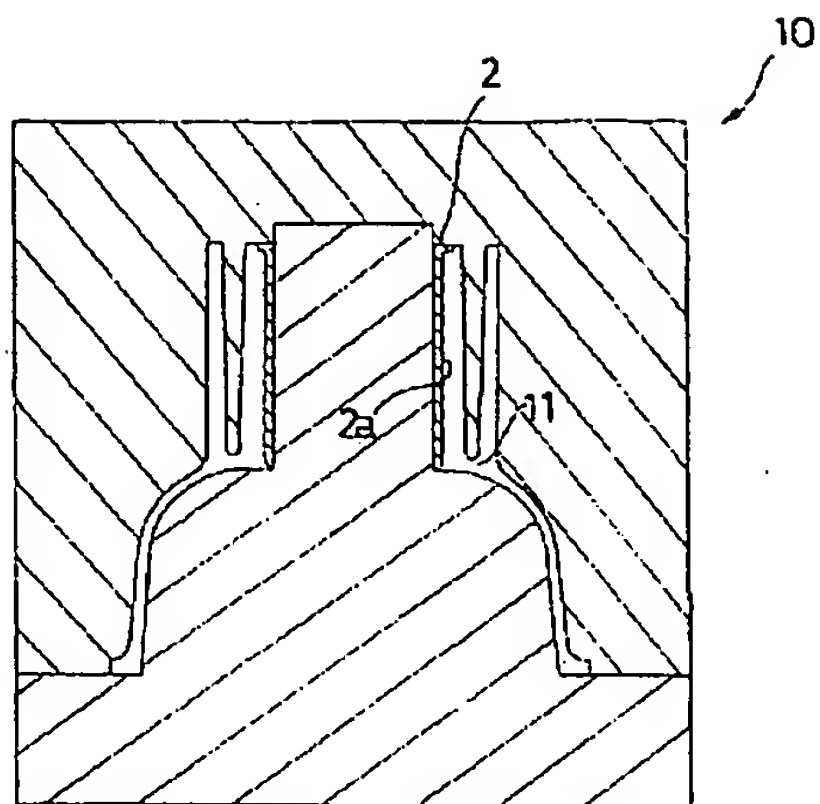
【図4】

【図5】

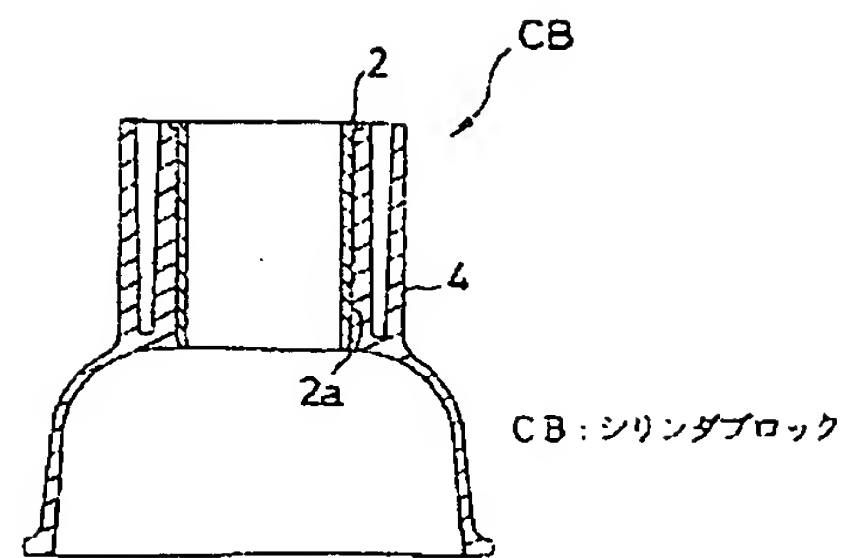
【図8】

2: シリンダライナ
2a: 外周面

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

F 0 2 F 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

K 8503-3G